

光载射频拉远技术的应用

Application of Radio Remote Unit by Optical Fiber

王健全/WANG Jian-quan¹白龙震/BAI Long-zhen²

(1. 中国联通研究院, 北京 100048;

2. 中国联通网络建设部, 北京 100044)

(1. China Unicom Research Institute, Beijing 100048, China;

2. Department of Network Development of China Unicom, Beijing 100044, China)

3G牌照的发放,促使无线移动网络技术得到了更加广泛的关注和空前的发展,而运营商的重组,全业务运营的新形势,使得无线网络和固定网络融合成为所有运营商面临并亟需解决的课题。

1 光载射频拉远系统的开发背景

与2G相比,给3G分配的频率资源位于高频段,其空间损耗大,穿透损耗也大,以WCDMA网络为例,见表1;而且高速数据业务比普通语音业务要求提供更高的载噪比,见表2。

这种情况下,要想实现3G的全覆盖,如果采用传统的方法,必然需要更密的站址、更多的基站、更多的投资。而且采用大功率基站的方法,很难在边缘覆盖速率和软切换比例之间均衡,也带来了规划和优化上的困难。正是由于这种原因,主流设备制造商都开发了主远设备,即基带部分集中放置,射频部分通过低损耗的光纤拉到需要覆盖的地方去,而且射频部分可以靠近天线安装。下文就对光载射频拉远系统的原理、性能及其应

摘要:光载射频拉远系统是一种新型的分布式网络覆盖模式,它通过基带与射频分离的方式,将基带部分集中处理,采用光纤将基站中的射频模块拉到远端射频单元,分置于需要覆盖的站点上,从而节省了常规解决方案所需要的大量机房。同时,通过采用大容量宏基站支持大量的光纤拉远,可实现容量与覆盖之间的转化。此外,射频拉远系统还可以支持高速铁路,超远距离覆盖等场景,是3G网络中应用最为广泛的一种技术。

关键词:射频;拉远;光纤;环网;保护倒换

Abstract:Radio remote unit by optical fiber is a new wireless coverage mode in which radio separates from base-band of base station. When planning wireless network, base-band part of base station can be centralized in machine room, and radio remote unit can be put in different sites which can implement good coverage. Radio remote unit can reduce the demand for machine room. The transform between capability and coverage can be implemented by remote radio from large capacity base station. In addition, radio remote unit can be applied for high-speed railway line coverage, super long-range coverage, etc. In a word, radio remote unit can be widely applied in 3G system.

Key words: radio; remote; fiber; ring network; protection and switching

▼表1 WCDMA网络与GSM网络的穿透损耗

(单位: dB)

网络	砖木结构穿透损耗	钢筋混凝土穿透损耗	玻璃幕墙穿透损耗	车辆内穿透损耗
WCDMA 2 100 MHz	15	22	15	10~15
GSM 900 MHz	10	17~21	9~12	8~13
GSM 1 800 MHz	12	19~23	7~15	7~14

用进行描述和分析。

2 光载射频拉远系统的原理及优势

光载射频拉远技术其实也不算新技术,在2G室内分布和特殊场景的覆盖中,光纤直放站已经采用了光载射频拉远技术。其基本原理为:基带池和射频部分分离,基带池集中设置,射频分布放置到需要覆盖的场所,见图1。

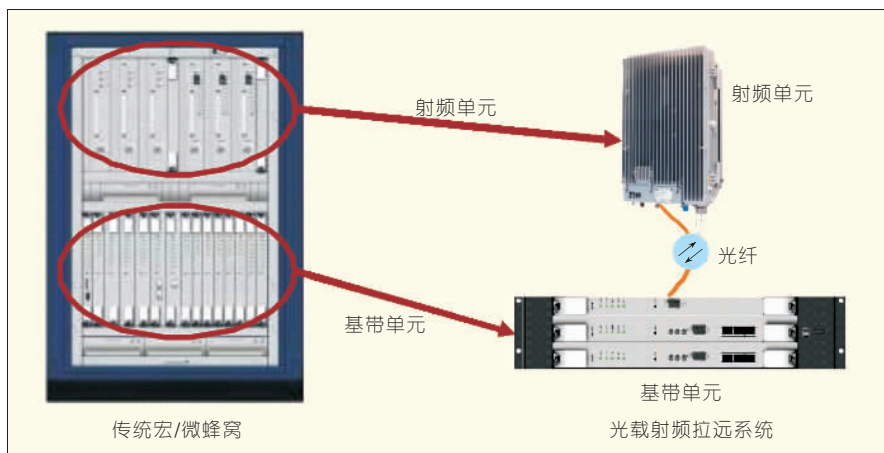
▼表2 WCDMA各业务最小Ec/Io要求 (单位: dB)

业务类型	掉话点左右的Ec/Io	建议需要满足的Ec/Io
CS12.2K	约-18	-12
CS64K	约-14	-10
PS64K	约-13	-10
PS144K	约-13	-10
PS384K/HSDPA	约-11	-8

Ec/Io: 信道码片功率占总射频功率的比重
HSDPA: 高速下行分组接入

光载射频拉远系统主要是利用了光纤的低损耗特性,衍生出适应不

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (60877052)



▲图1 传统宏/微蜂窝与光载射频拉远系统的比较



▲图2 光载射频系统站址安装示例图

同场景的无线覆盖方案。众所周知,站址资源是运营商最难协调的资源,也是实现无缝覆盖最基础的资源。传统的宏站对机房面积、承重都提出了很高的要求,功耗也大,相应的配套要求也高,所以给站址的选择带来了很大难度。射频拉远系统集成化程度高、功耗低、体积小,而且可以将射频部分通过光纤拉远到需要覆盖的地方,大大减低了站址选择的要求。如图2所示,射频拉远系统可以将基带部分安装在墙上、室外站柜中或者电源箱中,而射频部分则安装到天线口附近,不仅便于寻找站址,而且减少了馈线损耗,从而扩大了单站覆盖面积和质量,易于优化和规划。

射频拉远系统除了可以减低对机房的要求外,其射频靠近天线口的

方式及射频可以分布安装的方式使得其在某些特殊场景方式的覆盖中相比传统方式具有一定的优势,如在覆盖难点超远距离和高速铁路的覆盖中,射频拉远系统就可以很好的得以应用。

3 射频拉远系统的组网要求

在光载射频拉远系统的应用中,有些可能是大型楼宇的覆盖,有些可

能应用于大型体育场、大型广场或者城中村,还有一些应用在地铁隧道中,这些不同的应用场景,又对光载射频拉远系统的组网提出了更高的要求。

为了适应不同的覆盖场合,射频拉远系统需要支持星型组网、链型组网、星链混合组网和环型组网,也可能要支持这几种组网方式的混合组网方式。

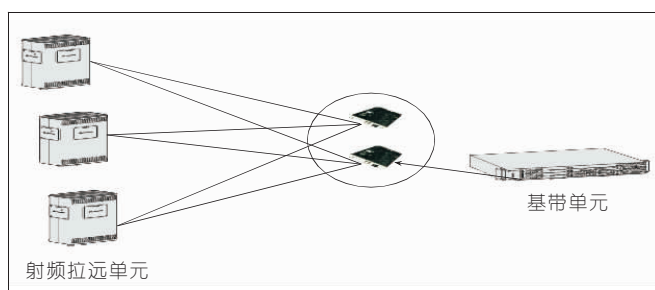
射频拉远系统毕竟将基带和射频分开放置,相当于增加了故障点,所以为了提高射频大院系统的可靠性,就有必要将光纤自动保护倒换机制引入到射频拉远系统中来。

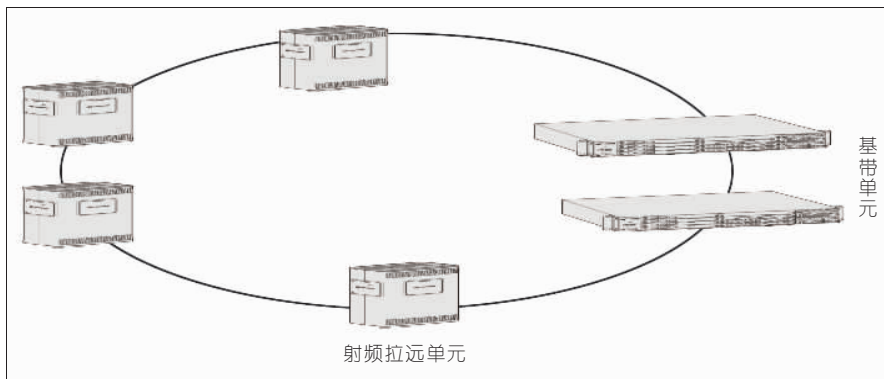
双星型系统是路由器中常用的提高单星型系统可靠性的组网方法,这种方法完全可以引入到射频拉远系统中,如图3所示,同一个射频可以与两个单独的基带相连接,起到相互备份的作用,这样当一个光纤通道故障时,就能保证业务不受影响。

环形组网在光网络系统中是最常用的组网方式,也是电信网络中运用最成熟的组网模式,在对大型场馆的覆盖中,为了保证能覆盖整个场所,同时保证在单点故障的情况下业务不会中断,环形组网是最适合的组网方式。

与传输网络不同的是,光载射频拉远系统本身并不具备自动保护倒换(APS)的功能,所以为了保证在出现链路故障的情况下系统不受影响,就需要采取 N 个射频拉远单元共享两个基带的方式组网。如图4所示,两个基带单元与 N 个射频单元相连,并且组成环网模式,这样就能保证环网上的一个区段的单向或双向故障,从

图3
光载射频星型组网
备份原理图





▲图4 环型组网

而实现保护倒换的功能。

此外,为了支持远距离的覆盖,光载射频拉远系统必须支持射频拉远单元之间的级联,当然级联的级数和拉远的距离受到了系统的限制,现在一般能实现的是8级和最长40 km的级联。

4 结束语

光载射频拉远系统是技术和成本驱动的产物,是光网络和无线网络初步结合的一种体现。它能大大减少运营商对于站址资源的要求,减低投资,同时能够有效改善覆盖效果,此外,由于其可以节约馈线损耗,而且不同的射频单元之间可以进行小区合并,故其可以应用在一些传统技术难以解决的特殊场景如高速铁路和超远距离的覆盖中。^[1-8]

3G已经在很多网络中成功部署,这为移动互联网提供了网络的基础,移动互联网的发展又使得数据业务快速增长,这对网络又提出了更高的要求,其中一个明显的需求是要在小区间更好的提高用户的一致性感受,这个循环迫使移动通信向更高带宽不断发展。当前,低频段的频率资源已经非常紧张,为了适应带宽需求的不断增长,将来必须在更高的频率上寻求新的覆盖技术,这也为光载毫米波技术的研究和应用提供了条件。在今后的技术演进中,光载无线通信将会得到更为广阔的发展。

5 参考文献

- [1] 射频拉远单元RRU与数字光纤直放站分析比较[EB/OL]. (2008-10-20)[2009-03-20]. <http://www.cnii.com.cn/20080623/ca501599.htm>.
- [2] 3G数字基站射频拉远CPRI规范的实现[EB/OL].

- (2009-02-12)[2009-03-20]. <http://www.cww.net.cn/tech/html/2009/2/12/2009212832512260.htm>.
- [3] GSM基站射频拉远系统技术交流[EB/OL]. (2007-11-26)[2009-03-20]. <http://bbs.tong-xin.com/thread-17690-1-1.html>.
- [4] GSM数字光纤射频拉远系统[EB/OL]. [2009-03-20]. <http://www.visiongate.com.cn/product13.htm>.
- [5] 射频拉远单元RRU与数字光纤直放站分析比较[J]. 移动通信, 2007, 13(5).
- [6] 光无线通信系统技术探悉[EB/OL]. (2008-01-22)[2009-03-20]. <http://www.eepw.com.cn/article/77808.htm>.
- [7] 杜碧玉. 如何用好光纤拉远?[EB/OL]. (2008-10-20)[2009-03-20]. <http://www.cnopt.com/article/200810/102014352008.html>.
- [8] 浅析拉远技术应用. (2008-06-30)[2009-03-20]. <http://www.anfangnet.com/buxian/20080630/1472.html>.

收稿日期:2009-03-20

作者简介



王健全,博士,工作于中国联通研究院,曾负责网络的规划与建设工作,现负责无线网络的研究工作。已参加国家“863”和自然科学基金等重大项目10余项,发表文章60余篇,申请发明专利9项,出版专著2部,提交ITU文稿10余篇。



白龙震,中国联通网络建设部建设管理处经理、高级工程师,曾参与或主持中国联通IP承载网方案、中国联通长途传输网规划、中国联通DCN等多项研究,研究成果获得中国联通科技进步奖。

中兴通讯携手Atheeb建沙特首张全国性WiMAX网

【本刊讯】2009年6月17日消息,中兴通讯与沙特阿拉伯最大的WiMAX运营商Etihad Atheeb Telecom(以下简称Atheeb)在首都利雅得举行签约仪式。根据合同,中兴通讯携手Atheeb部署约300个WiMAX基站,覆盖沙特阿拉伯Dammam、Khobar等5大重要城市,助力Atheeb打造沙特阿拉伯的“空中高速公路”。据此,Atheeb成为沙特阿拉伯第一个拥有全国性WiMAX网络的运营商,中兴通讯也成为Atheeb最大的系统设备供应商。

Atheeb是沙特阿拉伯第二大固网运营商,一直积极

推动WiMAX网络建设和业务发展。经过长达2年的技术交流和测试,凭借创新的技术,中兴通讯获得Atheeb的高度认可。中兴通讯定制化的端到端的解决方案、良好的互通性以及强大的售后执行能力,对Atheeb在无线宽带数据市场的竞争中占得先机至关重要。

中兴通讯是领先的WiMAX设备厂商,提供全系列的移动WiMAX基站及终端产品,基站、终端产品均率先通过了WiMAX论坛的官方认证。截至2009年第一季度,中兴通讯已经和全球26个国家超过40个运营商合作部署WiMAX网络。